

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 33 11 246 A1

⑯ Int. Cl. 3:

G 05 B 19/405

⑯ Aktenzeichen: P 33 11 246.0  
⑯ Anmeldetag: 28. 3. 83  
⑯ Offenlegungstag: 13. 10. 83

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
30.03.82 JP P51692-82

⑯ Anmelder:  
Yamazaki Machinery Works, Ltd., Ooguchi, Aichi, JP

⑯ Vertreter:  
Eitle, W.; Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.  
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Füchsle, K.,  
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anw., 8000 München

⑯ Erfinder:

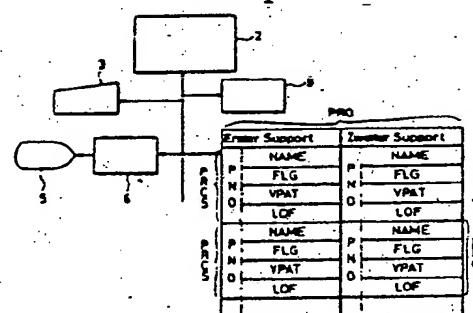
Fukumura, Naoe, Nagoya, Aichi, JP; Tanaka,  
Masanobu, Iwakura, Aichi, JP; Kimura, Koji,  
Kagamihara, Gifu, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren zur Steuerung der Anzeige einer numerischen Steuereinrichtung

Verfahren zur Steuerung der Anzeige einer numerischen Steuerung mit einer Anzeigevorrichtung zur Verwendung an einer quadriaxial numersch gesteuerten Drehbank mit zwei Werkzeugsupports. Zum Speichern der Bearbeitungsprogramme für die Werkzeugsupports der quadriaxial numersch gesteuerten Drehbank unabhängig und getrennt voneinander in Form von bestimmten Bearbeitungseinheiten ist ein Bearbeitungsprogrammspeicher (9) vorgesehen. Für jede bestimmte Bearbeitungseinheit, die im Speicher (9) abgespeichert ist, wird eine Bearbeitungszeit berechnet und auf der Anzeigevorrichtung (5) in Gestalt eines Zeitablaufplans für jeden Support dargestellt, wodurch es möglich wird, die Bearbeitungszeit für jede der vorbestimmten Bearbeitungseinheiten und die Bearbeitungsbedingungen der Werkzeugsupports einfach durch Betrachten der Anzeigevorrichtung (5) deutlich zu erkennen. (33 11 246)

Fig. 1



YAMAZAKI MACHINERY WORKS, LTD.  
AICHI-KEN / JAPAN

5

10

Verfahren zur Steuerung der Anzeige einer numerischen  
Steuereinrichtung

15

20.

25

30

35

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Anzeige einer numerischen Steuerung mit einer Anzeigevorrichtung, gekennzeichnet durch folgende Schritte: Es wird ein Maschinenprogrammspeicher vorbereitet, der Bearbeitungsprogramme für die Werkzeugsupports einer quadriaxial numerisch gesteuerten Drehbank gesondert und unabhängig voneinander in Gestalt von bestimmten Bearbeitungseinheiten speichert; es wird für jede bestimmte Bearbeitungseinheit, die im Speicher abgespeichert ist, eine Bearbeitungszeit berechnet; es wird die Bearbeitungszeit auf der Anzeigevorrichtung als Zeitablaufplan für jeden Werkzeugsupport dargestellt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede bestimmte Bearbeitungseinheit ein Bearbeitungsvorgang in Gestalt einer Folge von Bearbeitungsabläufen unter fortlaufendem Einsatz desselben Werkzeugs ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die Vorschubgeschwindigkeit und die Vor-

1

schubstrecke, welche zur Durchführung des Bearbeitungsvorgangs erforderlich sind, in dem im Bearbeitungsprogrammspeicher abgespeicherten Bearbeitungsvorgang enthalten sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß den im Bearbeitungsprogrammspeicher abgespeicherten vorbestimmten Bearbeitungseinheiten Nummern zugeordnet sind, die auf der Anzeigevorrichtung zusammen mit der zugehörigen Bearbeitungszeit dargestellt werden.

10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitablaufplan aus einer oder mehreren Linien besteht, deren Längen proportional zur berechneten Bearbeitungszeit sind.

15 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitsteuerbefehle für die die Zeitsteuerung betreffende Instruktionsgabe, welche für die Werkzeugsupports nötig sind, um die bestimmten Bearbeitungseinheiten in bezug zueinander auszuführen, für jede bestimmte Bearbeitungseinheit im Bearbeitungsprogrammspeicher gespeichert sind und daß die Anfangs- und Endpunkte der auf der Anzeigevorrichtung dargestellten Linien, welche jeweils eine der Bearbeitungszeit entsprechende proportionale Länge haben, derart dargestellt sind, daß sie mit den zeitlichen Änderungen der Bearbeitungsbedingungen im wirklichen Bearbeitungsablauf übereinstimmen.

YAMAZAKI MACHINERY WORKS, LTD.  
AICHI-KEN / JAPAN

5

10

Verfahren zur Steuerung der Anzeige einer numerischen  
Steuereinrichtung

15

20

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der Anzeige einer numerischen Steuereinrichtung mit einer Anzeigevorrichtung zum Einsatz bei einer quadriaxial numerisch gesteuerten Drehbank. Da eine quadriaxial numerisch gesteuerte Drehbank zwei Werkzeugsupports hat, ist es nötig, die Bearbeitungszeit für jeden Support in Übereinstimmung mit einem Bearbeitungsprogramm zu berechnen und zu prüfen, um diese Werkzeugsupports so wirkungsvoll wie möglich einsetzen zu können.

25

30

Die Berechnung der Bearbeitungszeit wurde bisher stets manuell durchgeführt, wozu sehr viel Zeit erforderlich ist. Außerdem war es schwierig, die Arbeitsbedingungen wie Wartezustände von zwei Werkzeugsupports einfach durch Berechnung der Arbeitszeit in den Griff zu bekommen. Folglich ist anzustreben, ein Verfahren zur Steuerung der Anzeige einer numerischen Steuerung zu entwickeln, das Informationen über derartige Arbeitsbedingungen für unmittelbare Beobachtung und Darstellung auf einer Anzeigevorrichtung hervorzubringen erlaubt.

35

1

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Steuern der Anzeige einer numerischen Steuereinrichtung zu schaffen, wodurch es möglich wird, die Bearbeitungszeit und die Arbeitsbedingungen der Werkzeugsupports einfach durch Beobachten der Anzeigevorrichtung zu erfassen.

10 Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Verfahren mit folgenden Einzelschritten geschaffen: Es wird ein Maschinenprogrammspeicher vorbereitet, der Bearbeitungsprogramme für die Werkzeugsupports einer quadri-axial numerisch gesteuerten Drehbank gesondert und unab-  
15 hängig voneinander in Gestalt von bestimmten Bearbei-  
tungseinheiten speichert; es wird für jede bestimmte Be-  
arbeitungseinheit, die im Speicher abgespeichert ist, eine Bearbeitungszeit berechnet; es wird die Bearbei-  
tungszeit auf der Anzeigevorrichtung als Zeitablaufplan  
20 für jeden Werkzeugsupport dargestellt.

25 Es folgt nun eine Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung, worin zeigen:  
Fig. 1 ein Blockschaltbild als Beispiel einer numeri-  
schen Steuerung, bei der die Erfindung einge-  
setzt wird, und

30 Fig. 2 die Form der Darstellung auf der Anzeigevorrich-  
tung.

35 Fig. 1 zeigt eine numerische Steuereinrichtung 1 mit einem Hauptsteuerabschnitt 2, an den ein Tastenfeld 3 angeschlossen ist, einer Anzeigesteuerung 6, die mit einer Anzeigevorrichtung 5, etwa einem Kathodenstrahl-  
bildschirmgerät, verbunden ist, einem Bearbeitungs-

1

5

10

15

20

25

30

35

programmspeicher 7 und einem Bearbeitungszeitberechnungsabschnitt 9. Der Bearbeitungsprogrammspeicher 7 hat Bearbeitungsprogramme PRO für zwei Werkzeugsupports gespeichert, d.h. für einen ersten Support und einen zweiten Support getrennt und voneinander unabhängig. Die Bearbeitungsprogramme PRO sind nach der Reihenfolge der Durchführung von bestimmten Bearbeitungseinheiten in Fig. 1 von oben anfangend angeordnet (der Begriff "Bearbeitungseinheit" bedeutet in dieser Beschreibung einen Bearbeitungsvorgang PRCS, der aus einer Folge von Einzelbearbeitungsvorgängen besteht, die mit demselben Werkzeug ausgeführt werden). Jeder Bearbeitungsvorgang PRCS enthält Informationen wie eine Bearbeitungsvorgangsnummer PNO, einen Namen NAME des für die Durchführung des Vorgangs PRCS verwendeten Werkzeugs, eine Zeitkennzeichnung FLG wie einen Wartecode zur Befehlsgabe für die Zeitsteuerung, die für den ersten und zweiten Support erforderlich ist, damit die jeweiligen Vorgänge in Beziehung zueinander ausgeführt werden können, eine Vorschubgeschwindigkeit VPAT, die bei der Durchführung eines Vorgangs PRCS während des Schneidens oder des Schnellvorschubs zum Eingang kommt, und eine Vorschublänge oder -strecke LOF im Schneidvorschubbereich, Schnellvorschubbereich oder Gesamtvorschubbereich.

Die numerische Steuerung 1 mit dem beschriebenen Aufbau arbeitet folgendermaßen. Wenn der Maschinist einen Befehl für das Anzeigen der Bearbeitungszeit gibt, indem er die Tastatur 3 betätigt, wird mit Hilfe des Hauptsteuerabschnitts 2 der Bearbeitungszeitberechnungsabschnitt 9 in Gang gesetzt. Dieser Abschnitt 9 fragt den Bearbeitungsprogrammspeicher 7 ab und berechnet Zeitspannen, welche der erste und zweite Support benötigen, um ihre jeweiligen Bearbeitungsvorgänge PRCS auszuführen, d.h. berechnet die Bearbeitungszeit. Mit anderen Worten,

1

es wird die für die einzelnen Vorgänge PRC erforderliche Dauer unmittelbar berechnet, da die Vorschubgeschwindigkeit VPAT und die Vorschubstrecke LOF, die bei der Durchführung der einzelnen Vorgänge PRCS nötig sind, zuvor in jedem Vorgang PRCS gespeichert worden sind. Die berechnete Dauer wird an die Anzeigesteuerung 6 abgegeben zusammen mit der Vorgangszahl PNO des jeweils infrage kommenden Bearbeitungsvorgangs PRCS. Die Steuerung 6 läßt nun auf der Anzeigevorrichtung 5 die Bearbeitungszeit jedes einzelnen Bearbeitungsvorgangs PRCS für jeden Werkzeugsupport in Gestalt eines Zeitablaufplans TCH gemäß Darstellung der Fig. 2 erscheinen, welcher sich aus einer Geraden GLF mit zur Bearbeitungsdauer für den fraglichen Vorgang PRCS proportionalen Länge und der Vorgangsnummer PNO zusammensetzt. In diesem Fall liest die Steuerung 6 die Zeitsteuerkennzeichnung FLG aus dem Speicher 7 aus, um die Anfangspunkte STP und die Endpunkte ENP der Geraden GLF entsprechend der zwischen den Werkzeugsupports aufzuteilenden Vorgänge PRCS derart anzuzeigen, daß diese Anfangs- und Endpunkte STP, ENP mit den Inhalten der Bearbeitungsprogramme PRO übereinstimmen, d.h. mit den zeitlichen Änderungen der Bearbeitungsbedingungen in wirklichen Bearbeitungsabläufen, so daß auf diese Weise auch die Arbeitszustände der Supports wie Wartezustände angezeigt werden.

30

35

Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel sind Bearbeitungsvorgänge PRCS, die vorbestimmte Einheiten der Bearbeitung für den ersten Werkzeugsupport und für den zweiten Werkzeugsupport darstellen, im Bearbeitungsprogrammspeicher 7 vollkommen getrennt und unabhängig voneinander gespeichert (wie in Fig. 1 gezeigt, bei denen die Bearbeitungsvorgänge PRCS für den ersten Support im linken Bereich und die Bearbeitungsvorgänge PRCS für den zweiten Support im rechten Bereich aufgeführt sind). Es bedarf

1

jedoch keiner Erwähnung, daß die Vorgänge PRCS im Speicher 7 in jeder beliebigen Form abgespeichert sein können, sofern der Speicherinhalt unmißverständlich festlegt, durch welchen Support der einzelne Vorgang PRCS auszuführen ist und in welcher Folge die Vorgangs-durchführung vorzunehmen ist.

10 Wie beschrieben, wird auf der Anzeigevorrichtung 5 die für die Durchführung jedes Bearbeitungsvorgangs PRCS, der vorbestimmte Bearbeitungseinheiten darstellt, benötigte Dauer, d.h. die Bearbeitungszeit, als Zeitablauf-plan TCH dargestellt. Folglich wird es nicht nur möglich, 15 direkt die Bearbeitungszeit für jeden Bearbeitungsvor-gang PRCS einfach durch Beobachtung der Anzeigevorrich-tung 5 zu erkennen, sondern man erhält auch einen sehr deutlichen Einblick in die Bearbeitungsbedingungen der beiden Werkzeugsupports, wodurch die numerische Steue-rung 1 äußerst nützlich wird.

25

30

35

**Leerseite**

Nummer: 3311246  
 Int. Cl. 3: G 05 B 19/405  
 Anmeldetag: 28. März 1983  
 Offenlegungstag: 13. Oktober 1983

Fig. 1

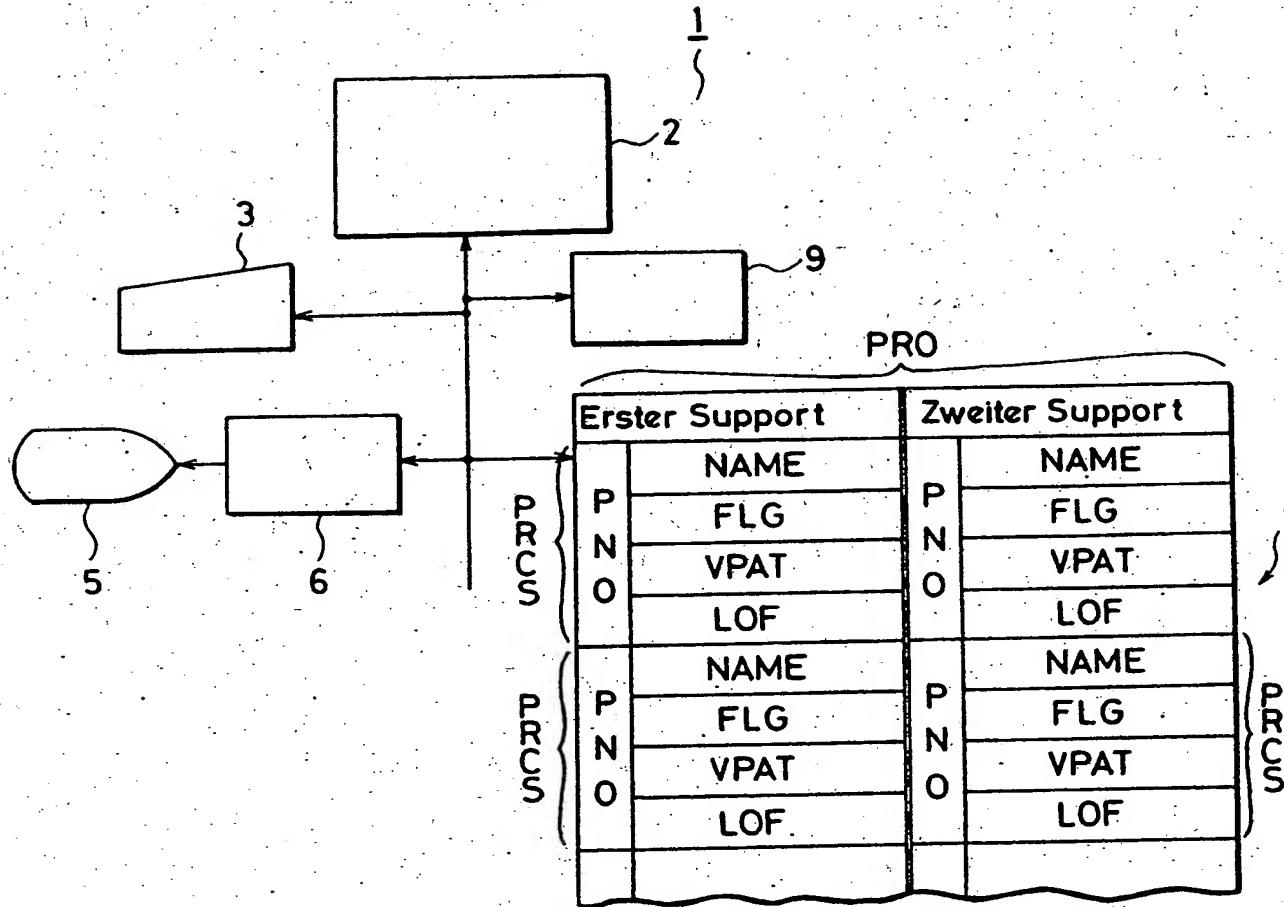


Fig. 2

